

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2000-500274

(P2000-500274A)

(43) 公表日 平成12年1月11日 (2000.1.11)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 H 55/00

識別記号

F I

H 0 1 H 55/00

テーマコード* (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平9-518664
(86) (22) 出願日 平成8年11月11日 (1996.11.11)
(85) 翻訳文提出日 平成10年5月13日 (1998.5.13)
(86) 国際出願番号 PCT/GB96/02774
(87) 国際公開番号 WO97/18574
(87) 国際公開日 平成9年5月22日 (1997.5.22)
(31) 優先権主張番号 9523238.5
(32) 優先日 平成7年11月14日 (1995.11.14)
(33) 優先権主張国 イギリス (GB)
(31) 優先権主張番号 9524653.4
(32) 優先日 平成7年12月1日 (1995.12.1)
(33) 優先権主張国 イギリス (GB)

(71) 出願人 スミズ インダストリーズ パブリック
リミテッド カンパニー
イギリス国 ロンドン エヌダブリュー11
8ディーエス フィンチェリー ロード
765
(72) 発明者 ベアードモア ジョフリー
イギリス国 グロスターシャー ジーエル
52 5ディービー チェルトナム プレス
トベリー シャンドン オフ ノヴァート
ン アヴェニュー (番地なし)
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

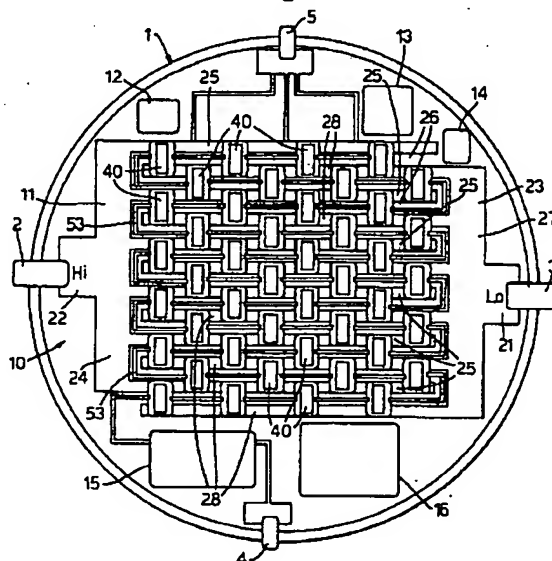
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチ及びスイッチングシステム

(57) 【要約】

電気的スイッチは排気されたハウジング (1) を有し、このハウジングは、入力端子 (2) 及び出力端子 (3) を有し、これら端子の各々は互いに平行に延在する金属細条 (25又は28) の群に接続され、これらの群は互いに絶縁されている。シリコンプレート (31) は複数のブリッジング素子 (40) を形成するように加工され、各ブリッジング素子は、その上部表面及び下部表面に、金属層 (34及び35) を有している。各ブリッジング素子 (40) は、端子 (2及び3) のそれぞれに接続された細条 (25及び28) の上方でこれらに直交するように延在している。前記ハウジングは、前記ブリッジング素子 (40) の上方で延在した動作細条 (52) を有するシリコンキャップ (50) によって封止されており、前記動作細条は、前記ブリッジング素子の上部表面上の金属層 (35) と相俟って静電アクチュエータを構成している。この静電アクチュエータに電圧が印加されると、前記ブリッジング素子 (40) が下方に駆動されて、前記端子 (2及び3) のそれぞれに接続された細条 (25及び28) と接触し、これら端子間に電

Fig.1.



【特許請求の範囲】

1. 2つの端子（2及び3）を有するスイッチにおいて、このスイッチが各端子から延在している複数の導電性細条（25及び28）を有し、一方の端子（2）と接続している前記導電性細条（25）は他方の端子（3）と接続している前記導電性細条（28）から電気絶縁され、前記スイッチが更に複数の導電性ブリッジング素子（40）を有し、これらブリッジング素子は、これらが前記細条（25及び28）に対して離間した第1位置と、各ブリッジング素子が、一方の端子（2）に接続された細条（25）及び他方の端子（3）に接続された細条（28）と接触し、電流が前記導電性細条（25及び28）及び前記ブリッジング素子（40）を介して、前記2つの端子間で、並列に流れるようにした第2位置との間で、前記2つの端子（25及び28）に対して変位しうようになっており、前記スイッチは更に、前記第1及び第2位置間で、前記ブリッジング素子（40）を変位させるように配置したアクチュエータ（52, 35）を有していることを特徴とするスイッチ。
2. 前記一方の端子（2）に接続された導電性細条（25）は、前記他方の端子（3）に接続された導電性細条（28）と平行に延在し、前記各導電性細条は、当該細条と接触するように配列された複数のブリッジング素子を有していることを特徴とする請求項1に記載のスイッチ。
3. 前記ブリッジング素子（40）のうちの少なくとも幾つかは、これらブリッジング素子を支持するための可撓性素子（47）を形成しうる種類の材料より成るプレート（31）に形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のスイッチ。
4. 前記プレート（31）はシリコンから形成され、前記ブリッジング素子（40）は、これらが前記第2位置に変位した際に、細条（25及び28）と接触するように配置された導電層（34）を有していることを特徴とする請求項3に記載のスイッチ。
5. 前記ブリッジング素子（40）は方形形状を呈し、これらブリッジング素子の各々は、その両側でこのブリッジング素子から外方に延在する一対の可撓性

素子（４７）によって、このブリッジング素子の長さ方向に沿う中央部で支持されていることを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載のスイッチ。

６．前記アクチュエータ（５２，３５）は、静電アクチュエータであることを特徴とする請求項１～５のいずれか一項に記載のスイッチ。

７．前記導電性細条（２５及び２８）と前記ブリッジング素子（４０）とは、排気されたハウジング（１）中に設置されていることを特徴とする請求項１～６のいずれか一項に記載のスイッチ。

８．前記導電性細条（２５及び２８）は、シリコン基板（１０）上に延在していることを特徴とする請求項１～７のいずれか一項に記載のスイッチ。

９．前記導電性細条（２５及び２８）は、ダイヤモンドからなる層（２０）上に延在し、この層（２０）はこれとは異なる材料からなる基板（１０）上に延在していることを特徴とする請求項１～８のいずれか一項に記載のスイッチ。

１０．請求項１～９のいずれか一項に記載のスイッチ（１００）を有するスイッチングシステムにおいて、このスイッチングシステムがこのスイッチ（１００）と直列に接続された他の半導体スイッチ（１０１）を具えていることを特徴とするスイッチングシステム。

【発明の詳細な説明】

スイッチ及びスイッチングシステム

本発明は、2つの端子を有するスイッチに関するものである。

大電流のスイッチングは、通常、電機子を変位させるソレノイドを具えた電磁継電器や電磁接触器によって行なわれ、これらの電磁継電器や電磁接触器は2つの端子を橋絡したり分離させたりして、端子間に電流を流したり電流の流れを阻止したりしている。これらの継電器は信賴的に動作しうるも、ソレノイドを動作させるために比較的大きな電流を必要とする。また、これらの継電器は大型で重く、さらに、電機子の質量が大きいため、その応答速度が比較的遅くなる。小電流はFETやサイリスタなどの半導体デバイスを使用することによりスイッチングすることはできるが、これらは半導体デバイスにまたがって電圧降下を生ぜしめたり、大電流動作には適していないという欠点を有する。

本発明は、改良した形態のスイッチを提供することを目的とする。

本発明は、2つの端子を有するスイッチにおいて、このスイッチが各端子から延在している複数の導電性細条を有し、一方の端子と接続している前記導電性細条は他方の端子と接続している前記導電性細条から電気絶縁され、前記スイッチが更に複数の導電性ブリッジング素子を有し、これらブリッジング素子は、これらが前記細条に対して離間した第1位置と、各ブリッジング素子が、一方の端子に接続された細条及び他方の端子に接続された細条と接触し、電流が前記導電性細条及び前記ブリッジング素子を介して、前記2つの端子間で、並列に流れるようにした第2位置との間で、前記2つの端子に対して変位しうることになっており、前記スイッチは更に、前記第1及び第2位置間で、前記ブリッジング素子を変位させるように配置したアクチュエータを有していることを特徴とする。

前記一方の端子に接続された導電性細条は、前記他方の端子に接続された導電性細条と平行に延在し、前記各導電性細条は、当該細条と接触するように配列された複数のブリッジング素子を有しているようにすることができる。前記ブリッジング素子のうちの少なくとも幾つかは、これらブリッジング素子を支持するた

めの可撓性素子を形成しうる種類の材料より成るプレートに形成されているよう

にするのが好ましい。前記プレートはシリコンから形成され、前記ブリッジング素子は、これらが前記第2位置に変位した際に、細条と接触するように配置された導電層を有しているようにすることができる。前記ブリッジング素子は方形形状を呈し、これらブリッジング素子の各々は、その両側でこのブリッジング素子から外方に延在する一対の可撓性素子によって、このブリッジング素子の長さ方向に沿う中央部で支持されているようにすることができる。前記アクチュエータは静電アクチュエータであることが好ましい。前記導電性細条及びブリッジング素子は、排気されたハウジング内に設置することが好ましい。前記導電性細条は、シリコン基板上に延在しているようにすることができる。また、導電性細条は、ダイヤモンド層上に延在させ、このダイヤモンド層はこれとは異なる材料の基板上に延在させることができる。

本発明の他の態様によれば、上述したようなスイッチと、これに対し直列に接続された他の半導体スイッチとを有するスイッチングシステムを提供する。

本発明のスイッチ及びスイッチを含んでなるシステムは、図面と関連させながら、具体例によって以下に詳細に説明する。

図1は、本発明のスイッチの下部ウェハ、及びスイッチのブリッジング素子の配置を示す平面図である。

図2は、本発明のスイッチの一部を拡大して示す横断面図である。

図3は、本発明のスイッチにおける中央ウェハを示す平面図である。

図4は、本発明のスイッチを含んでなるシステムの概要を示す図である。

図1を参照するに、本発明のスイッチは、封止され、排気された円形の外部ハウジング1を有している。この外部ハウジング1を、2つの金属製電力端子2及び3、スイッチを制御する動作端子4、及びスイッチ内に配置されスイッチの動作特性をモニターする各種のセンサに接続された端子5が貫通している。

ハウジング1内には円形のシリコン基板すなわちウェハ10が設置され、このウェハ上に、スイッチングアセンブリ11と、その関連素子、例えば、アーク抑圧ダイオード12、熱感知兼処理ユニット13、スイッチ内部の真空状態を改善するためのゲッターヒータフィルム及びマイクロヒータ14、信号バッファ回路

兼スイッチング論理回路15、及び追加の処理回路16とが設けられている。前記アセンブリ11及び前記関連素子12～16はすべて、慣用の集積回路又は微細加工技術によって、前記シリコンウェハ10内又は前記シリコンウェハに堆積された層内に形成することができる。或いはまた、これらを分離した個別の素子とすることもできる。

図2及び3を参照するに、シリコンウェハ10の中央領域にアセンブリ11が形成されており、このアセンブリは、ウェハの上部表面に形成されたダイヤモンドのような第1の電気絶縁層20を有している。絶縁層20の上には、銀などの金属からなる導電層21が堆積されている。導電層21は2つの領域22及び23に分割され、これら領域は通常、互いに電氣的に分離されている。図1の左側に示す一方の領域22は一方の電力端子2に接続され、横方向アーム24を有するとともに、ウェハの右側まで縦方向に延在する指状の6つのまっすぐな平行バスバー25を有する。これらバスバー25は互いに5つのギャップ26で分離されている。導電層21の他方の領域23は、左側に位置する領域22と同じ形状をしており、他方の電力端子3と接続した横方向アーム27と、ウェハの左側まで延在し左側の領域22のバスバー25と指合された6つのバスバー28とを有している。2組のバスバー25及び28は互いに平行に延在し、ギャップによって互いに離間されている為、これらの2組は互いに電氣的に分離されている。図2に示すように、バスバー25及び28間のギャップは、これらバスバーの上面よりわずかに下の位置まで第2のダイヤモンド層20'で充填するのが好ましい。層20及び20'は、非導電性であるが、熱伝導性である。

下部ウェハ10上には第2の薄肉な中央シリコンウェハ30が装着され、このウェハ30の中央領域は下部ウェハの上方に離間されている。中央ウェハ30は、図1又は2においては完全に示されていないが、図3においては、最も明確に示されている。中央ウェハ30は、このウェハの下部及び上部表面において、酸化シリコンからなる電気絶縁層32及び33を有するシリコンプレート31を具えている。絶縁層32及び33の上には、銀などの金属からなる導電層34及び35がそれぞれ堆積されている。中央ウェハ30は、エッチングや腐食などの微細加工技術によってその厚さ全体に亘って加工され、図3に示すパターンが形成

さ

れ、前記ウェハには44個のブリッジング素子40（図3では、10個のブリッジング素子しか示していない）が形成される。各々のブリッジング素子40は矩形状を呈し、2つの直線状切除部41及び42と、2つの開口部43及び44とで形成されている。直線状切除部41及び42は正方形の3辺と、外方に突出したリム部45とを構成し、ブリッジング素子40の境界を規定する。開口部43及び44は、2つの直線状切除部41及び42のリム部45の間に形成される。開口部の大きさ、及びリム部の間隔は、ブリッジング素子40の長手方向に沿ってその中央部から、このブリッジング素子に対し直角方向で互いに平行に延在し各開口部の両側に位置する一対の幅狭可撓部47を形成するように設定する。直線状切除部41及び42、さらに開口部43及び44は、ブリッジング素子40を中央ウェハ30の、ブリッジング素子40を支持している4つの可撓部47を除いた部分から分離している。これらの可撓部47によって、ブリッジング素子40は、外力が加わった場合に中央ウェハ30に対して垂直に上下変位することができる。ブリッジング素子40は図1に示すように配置されている。図1から明らかなように、ブリッジング素子40は、バスバー25及び28に対して直交するように配列されており、一方の領域22のバスバー25と他方の領域23のバスバー28との間に延在して、それらの間のギャップを橋渡ししている。ブリッジング素子40は4つの素子からなる11のグループを構成する。ブリッジング素子40の各グループは2つの同じバスバー上に位置し、各グループのブリッジング素子40はバスバーの長手方向に沿って等しく分離されている。

さらに、下部ウェハ10及び中央ウェハ30上には第3の上部シリコンウェハ50が装着されている。上部シリコンウェハ50はその外周縁部で下部ウェハ10に対して封着されたキャップの形態として、各構成要素を封入するようにするのが好ましい。上部ウェハ50の下部表面上には、電気絶縁層51と、バスバー25及び28に対して直交して延在し、かつブリッジング素子40に整列された8本の動作用細条52が設けられている。これら細条52は、下部ウェハ上の細条53と電気接続されており、細条53はバッファ回路15を介して制御端子4

に接続されている。中央ウェハ30上の上部導電層35もバッファ回路15に接続されている。ウェハ50上の細条52とブリッジング素子40上の導電層35

とが相俟って、ブリッジング素子を変位させるための静電アクチュエータを構成する。

スイッチが常規の状態にある場合には、ブリッジング素子40は、バスバー25及び28と、動作用細条52との間でこれらから等しく離間した第1の位置にある為、これらブリッジング素子は下部ウェハ10及び上部ウェハ50のどちらとも接触しない。この状態において、2つの電力端子2及び3の間に電流は流れず、スイッチはオフすなわち開放状態になっている。

スイッチを閉成させるためには、動作端子4に信号を供給する。これによって、回路15から動作用細条52と、ブリッジング素子40の上部表面上に形成された導電層35で構成される動作用電極とに、同じ極性の電圧が印加される。これによって、細条52とブリッジング素子40との間に静電斥力が生じ、これによりブリッジング素子40を下方に駆動して下部ウェハ10上のバスバー25及び28と接触する第2の位置にする。従って、これによりブリッジング素子40が異なる端子2及び3に接続されたバスバー25及び28を橋絡し、端子2及び3の間に電流が流れるようにする。スイッチを開放するには、異なる信号を動作端子4に供給し、これによって、回路15から動作用細条52及び動作用電極35に、互いに反対の極性を有する電圧を印加し、ブリッジング素子40が常規位置よりも上方に向かって引き上げられるようにする。その後、電圧を除去し、ブリッジング素子40を中央の常規位置に戻しうるようにする。ブリッジング素子40の可撓部47によって、ブリッジング素子が傾斜できるようになるため、これらブリッジング素子はバスバーの幾何学的不規則性に順応しうる。

互いに並列に接続される複数のブリッジング素子を使用することは、各ブリッジング素子はスイッチが流す全電流のうち、ブリッジング素子の個数に応じた一部のみを流せば足りるということを意味する。各ブリッジング素子は等しい電流を流すことが理想的ではあるが、実際には、製造条件や他の要素によって、あるブリッジング素子が他のブリッジング素子よりも大きな電流を流す場合が存在す

る。しかしながら、スイッチの導体が正の温度係数を有する場合には、このような電流の増加が、ブリッジング素子と直列に接続された導体の温度を上昇させ、このため、導体の抵抗値を増加させ、結果的に電流を減少させる。スイッチの各

ブリッジング素子の熱的質量が小さいということは、このような自己調整効果が極めて急速に得られるということを意味する。ブリッジング素子40は極めて小さく、かつ慣性を小さくして、スイッチング速度を向上させることができる。本発明のスイッチは、真の機械的なスイッチであるため、半導体スイッチと比較すると接触抵抗が小さく、開放時の抵抗値が高い。大電流を流す必要のあるときは、本発明のスイッチを複数積み重ねて、並列に動作させる。本発明のスイッチは、低価格で多量生産でき、振動や衝撃に対しても十分に耐えうる。また、本発明のスイッチは動作によるノイズを発生することがなく、電磁障害も極めて低いものとなる。ブリッジング素子の一つが接触し損なっても動作に与える影響は小さいので、本発明のスイッチのデザインは、ある程度の許容範囲を有する。もし、ある一つのブリッジング素子の接触が切断されない場合は、このブリッジング素子が簡単に溶融してしまい、本発明のスイッチにおけるこの部分は開放状態となる。ブリッジング素子の溶融電流はバスバーの溶融電流よりも小さく選択する。ブリッジング素子を有機物のない高真空中で動作させることにより、絶縁性、アーカの抑圧、及び寿命が最大となる。このように真空状態で動作させることにより、風による影響やスクイズフィルムダンピング (squeeze film damping) を除去することができ、スイッチング時間を最小にすることができる。

バスバー25及び28をウェハ10の表面上に配置することによって、電流の流れや電流の切換えをウェハの表面に亘って分布させ、熱負荷を広げることができる。熱センサ13はスイッチの温度をモニターするため、及び温度が安全なレベルを越えた場合にスイッチを開放するために使用される。

アクチュエータは必ずしも静電的な種類のものとする必要はなく、圧電的、又は熱的等のものとしてもよい。また、スイッチの常規状態を閉成状態にすることもでき、この場合、アクチュエータを附勢してスイッチを開放状態にする。

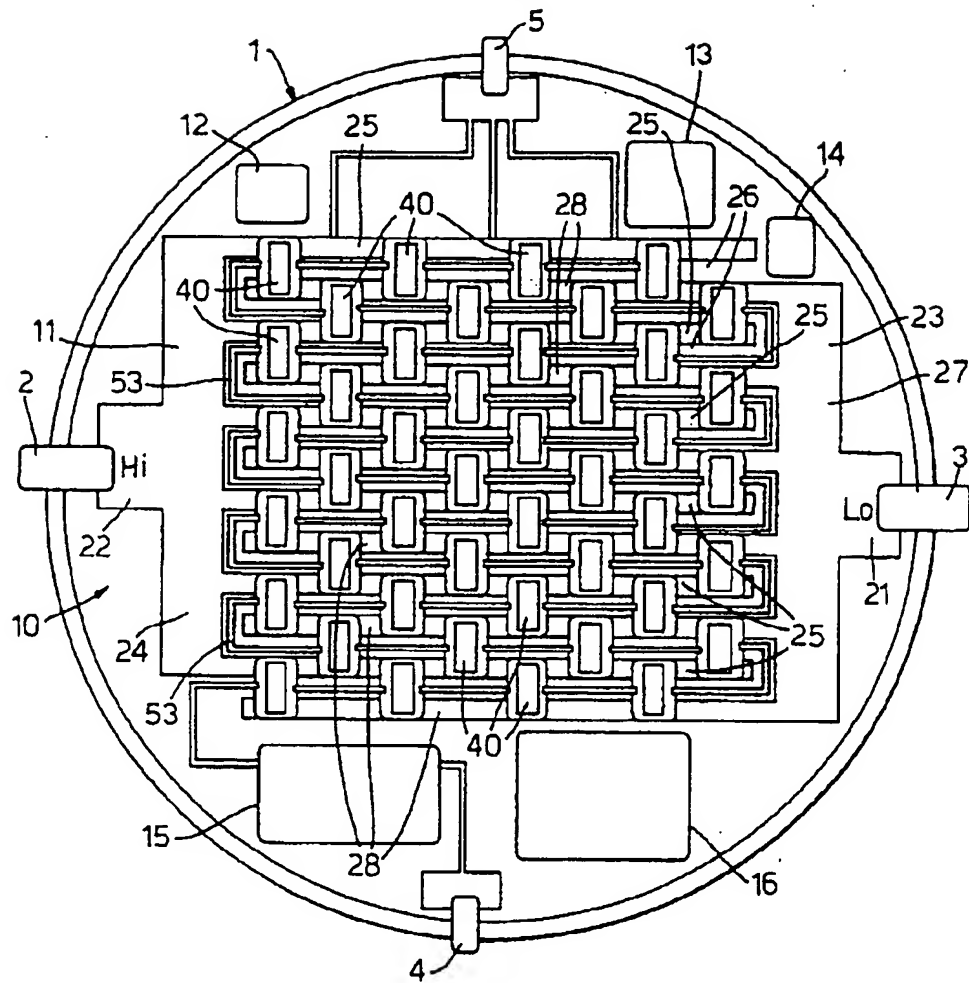
本発明の機械的スイッチは、図4に示すように通常の半導体パワースwitchと

直列に接続して、スイッチングシステムを構成するようにすることもできる。図4において、上述した機械的スイッチは符号100で示されており、パワースイッチトランジスタ101などと直列に接続されている。トランジスタ101は最初開放状態にしておき、このような開放状態にある間は、電圧を印加しても機械

的スイッチ100をオフ状態に保つ。このようにしておくことにより、トランジスタ101が開放している為に機械的スイッチ100内の真空中でブリッジング素子40と、バスバー25及び28との間にブレイクダウンが生じるおそれを減少できるという利点がある。機械的スイッチ100は開放状態になると半導体スイッチ101を通して流れる漏洩電流を防止する。このシステムは、冗長性があるという利点も有している。機械的スイッチ100は、トランジスタ101が誤って導電状態になった場合に、フォールバックやヒューズとしての役割を果たす。トランジスタ101は機械的スイッチ100が導電状態にある場合に、遮断器として作用する。また、機械的スイッチ100及び半導体スイッチ101は、同じウェハ上に形成することができる。

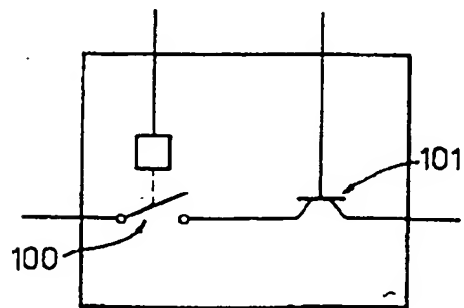
【図1】

Fig.1.



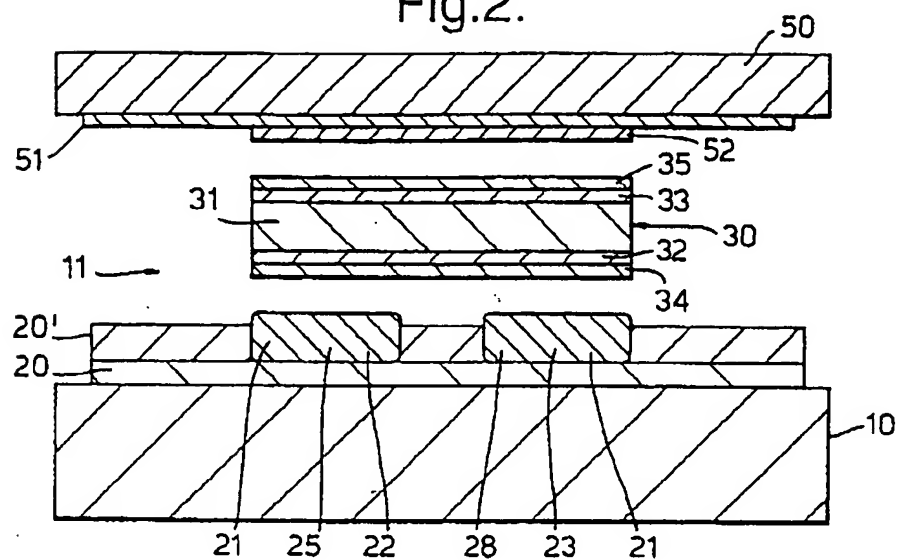
【図4】

Fig.4.



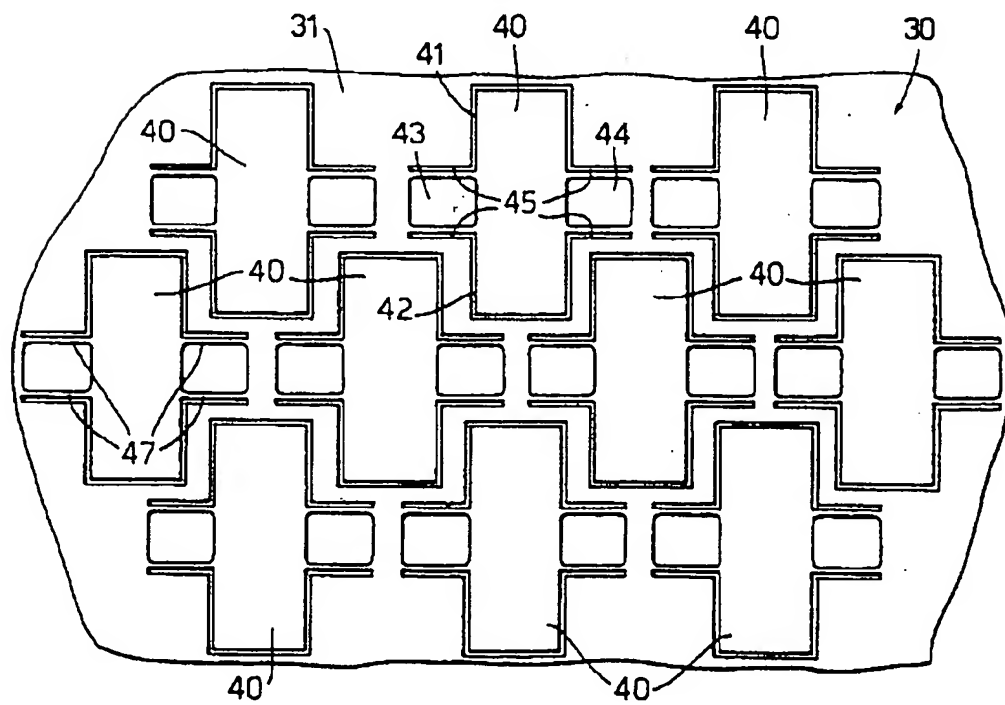
【図2】

Fig.2.



【図3】

Fig.3.



【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】1997年6月6日（1997. 6. 6）

【補正内容】

明細書

スイッチ及びスイッチングシステム

本発明は、2つの端子と、前記各端子から延在している複数の導電性細条とを具えるスイッチであって、一方の端子に接続された導電性細条は他方の端子に接続された導電性細条から電気絶縁され、前記スイッチは更に、前記導電性細条から離間された複数の導電性ブリッジング素子を具え、これらブリッジング素子は、これらブリッジング素子が前記細条から離間した第1位置と、各ブリッジング素子が前記一方の端子と接続された導電性細条及び前記他方の端子と接続された導電性細条と接触し、電流が前記導電性細条と前記ブリッジング素子とを介して前記2つの端子間で並列に流れうるようにした第2位置との間で変位しうるようになっており、前記スイッチは更に、前記ブリッジング素子を前記第1位置と前記第2位置との間で変位させるように配置されたアクチュエータを具えている当該スイッチに関するものである。

大電流のスイッチングは、通常、電機子を変位させるソレノイドを具えた電磁継電器や電磁接触器によって行なわれ、これらの電磁継電器や電磁接触器は2つの端子を橋絡したり分離させたりして、端子間に電流を流したり電流の流れを阻止したりしている。これらの継電器は信賴的に動作しうるも、ソレノイドを動作させるために比較的大きな電流を必要とする。また、これらの継電器は大型で重く、さらに、電機子の質量が大きいため、その応答速度が比較的遅くなる。小電流はFETやサイリスタなどの半導体デバイスを使用することによりスイッチングすることはできるが、これらは半導体デバイスにまたがって電圧降下を生ぜしめたり、大電流動作には適していないという欠点を有する。米国特許第5430597号明細書には、入力及び出力ラインから延在している平行な分岐を有し、これら分岐が多数の機械的な小型スイッチにより橋絡される前述した種類の電流断続装置が記載されている。

本発明は、改良した形態のスイッチを提供することを目的とする。

本発明は、前述した種類のスイッチにおいて、前記複数のブリッジング素子の

うちの少なくとも幾つかは、これらブリッジング素子を支持する可撓性素子を得るように形成された所定の材料より成る共通プレートに形成され、各ブリッジング素子は独立して前記共通プレートに対して可撓性となっており、前記第2位置で前記ブリッジング素子の1つが故障することにより、他のブリッジング素子が前記第1位置に移動するのを阻害しないようになっていることを特徴とする。

前記導電性細条の上部表面及び各ブリッジング素子の下部表面は平坦であり、前記第2位置において前記ブリッジング素子がこれらの幅全体に亘って前記導電性細条と接触するようにするのが好ましい。前記プレートはシリコンからなり、前記ブリッジング素子は、これらのブリッジング素子が前記第2位置に変位した際に、前記導電性細条と接触するように配置した導電層を有するようにすることができる。前記ブリッジング素子は方形形状を呈し、前記可撓性素子は、各ブリッジング素子の長さ方向に沿ってその中央の両側でこのブリッジング素子から外方に延在する一対の可撓性素子であるようにすることができる。アクチュエータは静電アクチュエータであることが好ましい。導電性細条及びブリッジング素子は、排気されたハウジング内に設置することが好ましい。導電性細条は、シリコン基板上に延在させることができる。また、導電性細条は、ダイヤモンド層上に延在させ、このダイヤモンド層はこれとは異なる材料の基板上に延在させることができる。

本発明の他の態様によれば、上述したようなスイッチと、これに対し直列に接続された他の半導体スイッチとを有するスイッチングシステムを提供する。

本発明のスイッチ及びスイッチを含んでなるシステムは、図面と関連させながら、具体例によって以下に詳細に説明する。

図1は、本発明のスイッチの下部ウェハ、及びスイッチのブリッジング素子の配置を示す平面図である。

図2は、本発明のスイッチの一部を拡大して示す横断面図である。

図3は、本発明のスイッチにおける中央ウェハを示す平面図である。

図4は、本発明のスイッチを含んでなるシステムの概要を示す図である。

図1を参照するに、本発明のスイッチは、封止され、排気された円形の外部ハウジング1を有している。この外部ハウジング1を、2つの金属製電力端子2及び3、スイッチを制御する動作端子4、及びスイッチ内に配置されスイッチの動作特性をモニターする各種のセンサに接続された端子5が貫通している。

ハウジング1内には円形のシリコン基板すなわちウェハ10が設置され、このウェハ上に、スイッチングアセンブリ11と、その関連素子、例えば、アーク抑圧ダイオード12、熱感知兼処理ユニット13、スイッチ内部の真空状態を改善するためのゲッターヒータフィルム及びマイクロヒータ14、信号バッファ回路

請求の範囲

1. 2つの端子(2及び3)と、前記各端子から延在している複数の導電性細条(25及び28)とを具えるスイッチであって、一方の端子(2)に接続された導電性細条(25)は他方の端子(3)に接続された導電性細条(28)から電気絶縁され、前記スイッチは更に、前記導電性細条(25及び28)から離間された複数の導電性ブリッジング素子(40)を具え、これらブリッジング素子(40)は、これらブリッジング素子(40)が前記細条から離間した第1位置と、各ブリッジング素子(40)が前記一方の端子(2)と接続された導電性細条(25)及び前記他方の端子(3)と接続された導電性細条(28)と接触し、電流が前記導電性細条(25及び28)と前記ブリッジング素子(40)とを介して前記2つの端子間で並列に流れうるようにした第2位置との間で変位しうるようになっており、前記スイッチは更に、前記ブリッジング素子(40)を前記第1位置と前記第2位置との間で変位させるように配置されたアクチュエータ(52, 35)を具えている当該スイッチにおいて、

前記複数のブリッジング素子(40)のうちの少なくとも幾つかは、これらブリッジング素子を支持する可撓性素子(47)を得るように形成された所定の材料より成る共通プレート(31)に形成され、各ブリッジング素子(40)は独立して前記共通プレート(31)に対して可撓性となっており、前記第2位置で前記ブリッジング素子(40)の1つが故障することにより、他のブリッジ

グ素子が前記第1位置に移動するのを阻害しないようになっていることを特徴とするスイッチ。

2. 前記導電性細条(25及び28)の上部表面及び各ブリッジング素子(40)の下部表面(34)は平坦であり、前記第2位置において前記ブリッジング素子(40)がこれらの幅全体に亘って前記導電性細条(25及び28)と接触するようにしたことを特徴とする請求項1に記載のスイッチ。

3. 前記プレート(31)はシリコンからなり、前記ブリッジング素子(40)は、これらのブリッジング素子が前記第2位置に変位した際に、前記導電性細条(25及び28)と接触するように配置した導電層(34)を有することを

特徴とする請求項1又は2に記載のスイッチ。

4. 前記ブリッジング素子(40)は方形形状を呈し、前記可撓性素子は、各ブリッジング素子(40)の長さ方向に沿ってその中央の両側でこのブリッジング素子から外方に延在する一対の可撓性素子(47)であることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のスイッチ。

5. 前記アクチュエータ(52, 35)は、静電アクチュエータであることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のスイッチ。

6. 前記導電性細条(25及び28)と前記ブリッジング素子(40)とは、排気されたハウジング(1)中に設置されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載のスイッチ。

7. 前記導電性細条(25及び28)は、シリコン基板(10)上に延在していることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載のスイッチ。

8. 前記導電性細条(25及び28)は、ダイヤモンドからなる層(20)上に延在し、この層(20)はこれとは異なる材料からなる基板(10)上に延在していることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載のスイッチ。

9. 請求項1～8のいずれか一項に記載のスイッチ(100)を具えるスイッチングシステムにおいて、このスイッチングシステムが前記スイッチ(100)と直列に接続された他の半導体スイッチ(101)を具えていることを特徴とするスイッチングシステム。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PC1/GB 96/02774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01H59/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 430 597 A (BAGEPALLI BHARAT S ET AL) 4 July 1995 see column 3, line 48 - column 6, line 27 ---	1,2,6,8
Y	US 5 374 792 A (GHEZZO MARIO ET AL) 20 December 1994 see column 8, line 46 - line 51 ---	1,2,6,8
A	DE 44 21 980 A (KAUFMANN HARTMUT ;BRISKA MARIAN (DE)) 6 April 1995 see column 1, line 40 - line 68 -----	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

a document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 1997

Date of mailing of the international search report

19.02.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 631 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Libberecht, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/GB 96/02774

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-5430597	04-07-95	NONE	
US-A-5374792	20-12-94	US-A- 5454904	03-10-95
DE-A-4421980	06-04-95	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, LS, MW, SD, SZ, UG), AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, UG, US, UZ, VN

【要約の続き】

流が流れるようになる。